

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА»

(для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки
6.030601 „Менеджмент”)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Релейний захист та автоматика» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.030601 „Менеджмент”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Д. С. Шимук. – Х.: ХНАМГ, 2012 – 14 с.

Укладач: Д. С. Шимук

Рецензент: доц., к.т.н. В. М. Ковальов

Рекомендовано кафедрою "Електропостачання міст", протокол засідання № 3 від 24 листопада 2011 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни.....	5
1.1.2. Предмет вивчення дисципліни.....	5
1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни.....	7
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання).....	8
2.2 Зміст дисципліни (денне навчання).....	8
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (денне навчання).....	9
2.4. Лекційний курс (денне навчання).....	9
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання).....	10
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	11
2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)	11
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)	11
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання).....	12
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання).....	12

ВСТУП

Запропоновані програма на робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Релейний захист та автоматика" призначені для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.030601 "Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу" зі спеціальності – "Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу".

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширити набуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: за вибором ВНЗ.

Загальна кількість : 2 кредити ECTS / годин 72.

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу, 2007

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу, 2007

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст (протокол № 3 від 24 листопада 2011 р.)

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст (протокол № 6 від 17 лютого 2011 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок в області влаштування і функціонування пристроїв релейного захисту і автоматики, та вмінь виконувати розрахунки і аналізувати параметри таких пристроїв.

Завдання – опанування процесами, що мають місце в пристроях релейного захисту і автоматики енергетичних систем, вивчення сучасних підходів до аналізу існуючих і проектування нових пристроїв.

1.1.2. Предмет вивчення дисципліни

Функції, які виконують в енергетичних системах пристрої релейного захисту і автоматики, їх призначення та область застосування, принципи дії, принципи побудови електричних схем.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Фізика	Дипломне проектування
Теоретичні основи електротехніки	
Вища математика	Надійність електричних мереж
Електричні системи та мережі	
Електропостачання та електрозбереження	Електропостачання міст і промислових районів
Електростанції та підстанції	
Перехідні процеси в енергосистемах	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Релейний захист та автоматика (2/72)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Властивості елементної бази релейного захисту. Захист ліній (0,94/34)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Призначення релейного захисту та вимоги до релейного захисту. Види коротких замикань, основні співвідношення електричних величин при КЗ. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту. Струмові захисти. Види струмових захистів. Максимальний струмовий захист. Розрахунок параметрів максимального струмового захисту ліній. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле. Струмовий захист нульової послідовності. Струмові відсічки: миттєві струмові відсічки, струмові відсічки з витримкою часу. Розрахунок параметрів струмових відсічок. Диференційний захист: принцип дії. Поперечний диференційний захист: "мертві зони", каскадна дія. Розрахунок параметрів диференційного захисту.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2 Релейний захист силових трансформаторів і системна автоматика..... (1,06/38)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Захист силових трансформаторів. Диференційний захист силових трансформаторів на реле типу РНТ 565 та ДЗТ 11. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів. Газовий захист силових трансформаторів. Розрахунок максимального струмового захисту лінії. Розрахунок струмової відсічки лінії. Розрахунок диференційного захисту ліній. Розрахунок диференційного захисту трансформатору. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР): призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВР. Автоматичне повторне вмикання (АВП): призначення, область застосування, вимоги до АВП. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР): призначення, регулюючий ефект розвантаження. Категорії АЧР.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
1	2	3
Знати основні положення організації та проектування систем релейного захисту та автоматики (репродуктивний)	Виробнича, соціально - виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна

1	2	3
Вміти проектувати та розраховувати основні види релейного захисту ліній і трансформаторів (алгоритмічний)	Виробнича	Проектувальна
Знати особливості функціонування основних елементів системної автоматики енергосистем (алгоритмічний)	Виробнича	Проектувальна та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Конспект лекцій з дисципліни "Релейний захист та автоматика (для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форми навчання з спеціальності 6.090603 – Електротехнічні системи електроспоживання" і 6.050701 – "Електротехніка та електротехнології") /Укл. Ковальов В.М. – Харків: ХНАМГ, – 2008. – 108 с.

2. Релейний захист і автоматика в системах електропостачання. / П.П. Говоров, Г.А. Сендерович, В.Ф. Соколов та ін. Навч. посібник. – К.: ІЗМН, 1996. – 288 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – отримати загальні теоретичні знання і практичні навички для проектування і експлуатації систем релейного захисту і автоматики. Предмет дисципліни – релейні захисти в системах електропостачання, їх призначення та область застосування, принципи дії та принципи побудови електричних схем.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	2/72	15	15		42
ЗМ 1.1	0,94/34	9	11		14
ЗМ 1.2	1,06/38	6	4		28

2.2 Зміст дисципліни (денне навчання)

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД РЗ та А та додаткова частина)

Модуль 1 Релейний захист та автоматика (2/ 72)

(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Властивості елементної бази релейного захисту. Захист ліній
(0,94/34)

(назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Призначення релейного захисту та вимоги до релейного захисту. Види коротких замикань, основні співвідношення електричних величин при КЗ. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту. Струмові захисти. Види струмових захистів. Максимальний струмовий захист. Розрахунок параметрів максимального струмового захисту ліній. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле. Струмовий захист нульової послідовності. Струмові відсічки: миттєві струмові відсічки, струмові відсічки з витримкою часу. Розрахунок параметрів струмових відсічок. Диференційний захист: принцип дії. Поперечний диференційний захист: "мертві зони", каскадна дія. Розрахунок параметрів диференційного захисту.

ЗМ 1.2. Релейний захист силових трансформаторів і системна автоматика
(1,06/38)

(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Захист силових трансформаторів. Диференційний захист силових трансформаторів на реле типу РНТ 565 та ДЗТ 11. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів. Газовий захист силових трансформаторів. Розрахунок максимального струмового захисту лінії. Розрахунок струмової відсічки лінії. Розрахунок диференційного захисту ліній. Розрахунок диференційного захисту трансформатору. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР): призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВР. Автоматичне повторне вмикання (АВП): призначення, область застосування, вимоги до АВП. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР): призначення, регулюючий ефект розвантаження. Категорії АЧР.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (денне навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	2/72	15	15		42
ЗМ 1.1	0,94/34	9	11		14
ЗМ 1.2	1,06/38	6	4		28

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.03 06 01 МОПЕК
Лекція 1 Предмет і завдання курсу. Призначення та вимоги до релейного захисту. Основні співвідношення електричних величин при КЗ	2
Лекція 2 Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле	1
Лекція 3 Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту.	1
Лекція 4 Струмові захисти. Види струмових захистів. Максимально-струмовий захист	1

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.03 06 01 МОПЕК
Лекція 5 Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле	1
Лекція 6 Струмовий захист нульової послідовності	1
Лекція 7 Струмові відсічки. Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу.	1
Лекція 8 Диференційний захист. Принцип дії. Поперечний диференційний захист. "Мертві зони", каскадна дія захистів.	1
За ЗМ 1.1	9
Лекція 9 Захист силових трансформаторів Диференційний захист трансформаторів на реле типу РНТ 565 і ДЗТ 11. Газовий захист силових трансформаторів.	2
Лекція 10 Розрахунок диференційного захисту трансформаторів	1
Лекція 11 Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР): Призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВР	1
Лекція 12 Автоматичне повторне вмикання (АВП): Призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВП.	1
Лекція 13 Автоматичне частотне розвантаження (АЧР). Призначення. Регулюючий ефект навантаження. Категорії АЧР	1
За ЗМ 1.2	6
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	15
ВСЬОГО	15

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.03 06 01 МОПЕК
Тема 1 Визначення параметрів максимального струмового захисту на реле з незалежною витримкою часу	2
Тема 2 Визначення параметрів максимального струмового захисту на реле із залежною витримкою часу	2
Тема 3 Визначення параметрів миттєвих струмових відсічок	2
Тема 5	2

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.03 06 01 МОПЕК
Визначення параметрів струмових відсічок з витримкою часу	
Тема 6 Визначення параметрів диференційного захисту ліній. Розрахунок параметрів поперечного диференційного захисту ліній	2
Тема 7 Графічне визначення параметрів диференційного захисту ліній.	1
За ЗМ1.1	11
Тема 8 Розрахунок параметрів диференційного захисту силового трансформатору на реле РНТ 565	2
Тема 8 Розрахунок параметрів диференційного захисту силового трансформатору на реле ДЗТ 11	2
За ЗМ1.2	4
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	15
ВСЬОГО	15

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Не передбачені навчальним планом підготовки бакалаврів напрямку 6.030601 Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу.

2.7. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)

Навчальним планом підготовки бакалаврів напрямку 6.030601 "Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу" передбачено виконання розрахунково-графічної роботи "Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі". Розрахунково-графічна робота передбачає розрахунок максимального струмового захисту, струмової відсічки, диференційного захисту.

2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	10
2.	Вивчення навчальної літератури	14
3.	Вирішення задач	8
4.	Складання конспектів	6
5.	Проведення самоконтролю	4
	ВСЬОГО	42

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)

	Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів, %
	МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1	Тестування	30
ЗМ 1.2	Тестування	15
	Розрахунково-графічна робота	15
	Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 (письмовий іспит)	40
	Всього за модулем 1	100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Конспект лекцій з дисципліни "Релейний захист та автоматика (для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форми навчання з спеціальності 6.090603 – Електротехнічні системи електроспоживання" і 6.050701 – "Електротехніка та електротехнології") /Укл. Ковальов В.М. – Харків: ХНАМГ, – 2008. – 108 с.	1.1 1.2
2	Релейний захист і автоматика в системах електропостачання. / П.П. Говоров, Г.А. Сендерович, В.Ф. Соколов та ін. Навч. посібник. – К.: ІЗМН, 1996. – 288 с.	1.1 1.2
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов / В.А. Андреев. – 4-е изд. перераб и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 639 с.	1.1 1.2
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до практичних занять з курсу "Релейний захист та автоматика(для студентів 4 і 5 курсів заочної форми навчання, 2 курсу другої вищої освіти заочної форми навчання напряму 6.050701 "Електротехніка та електротехнології" (0906 - "Електротехніка") зі спеціальності	1.1 1.2

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
	„Електротехнічні системи електроспоживання” та 4 курсу денної форми навчання зі спеціальності 6.030601 „Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Д.С. Шимук. – Х.: ХНАМГ, 2011 - с.	
2	Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Релейний захист та автоматика" (для студентів 4 курсу денної і 4, 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання” і 6.050701 – "Електротехніка та електротехнології") / Укл.: Ковальов В.М., Білоха Д.О. - Х.: ХНАМГ, 2008. – 122 с.	1.1 1.2

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни

«Релейний захист та автоматика»

(для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.03 06 01
„Менеджмент”)

Укладач: **ШИМУК** Дмитро Степанович

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 275 Р

Підп. до друку 11.01.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 0,6

Зам. № 7739

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.